

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 11:50:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ (BIM) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.04.01 АРХИТЕКТУРА

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта» входит в программу магистратуры «Технологии интеллектуального архитектурного проектирования» по направлениям 07.04.01 Архитектура / 27.04.04 Управление в технических системах и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение - принципов интеграции ИИ в BIM-технологии;

- методов машинного обучения и нейросетей для обработки строительных данных;
- алгоритмов автоматизированного проектирования и управления строительными объектами;
- возможностей ИИ для прогнозирования и оптимизации эксплуатационных характеристик зданий.

Целью освоения дисциплины является Формирование компетенций в области применения искусственного интеллекта (ИИ) в BIM-моделировании для автоматизации проектирования, анализа данных и оптимизации строительных процессов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;; УК-3.2 Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели.;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий архитектурного проектирования	ПК-2.1 умеет: участвовать в разработке оригинальных и нестандартных архитектурных решений (в том числе с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп населения) с использованием технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта; оформлять графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной документации, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, включая чертежи, планы, модели и макеты и пояснительные записки; участвовать в защите архитектурного раздела проектной документации в экспертных инстанциях; применять средства и методы профессиональной и персональной коммуникации при согласовании архитектурного раздела проектной документации с заказчиком и защите в органах экспертизы;; ПК-2.2 знает: требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов проектной документации (в том числе учитывающие потребности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); методы информационного моделирования, методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы создания чертежей и моделей, нейросетевые технологии; требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов,

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		нормативных методических документов к порядку проведения экспертизы проектной документации; методы и средства профессиональной и персональной коммуникации.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		Преддипломная практика;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий архитектурного проектирования	Параметрическое и генеративное проектирование; Прикладные задачи анализа данных в архитектуре; Современные методы машинного обучения; Виртуальная реальность**; Большие языковые модели и агенты**;	Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)
		2	3
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	72	36	36
Лекции (ЛК)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	117	72	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	0	27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	216	108
	зач.ед.	6	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы информационного моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта	1.1	BIM: понятие, стандарты (ISO 19650).	Определение BIM как процесса создания и управления информацией об объекте строительства на всех этапах его жизненного цикла; обзор требований международных стандартов серии ISO 19650 по организации данных и цифровому информационному обмену в среде BIM.	ЛК, ЛР
		1.2	Введение в ИИ: машинное обучение, нейросети, компьютерное зрение.	Базовые концепции искусственного интеллекта применительно к задачам BIM: принципы машинного обучения (обучение с учителем и без учителя), архитектура и функционирование нейронных сетей, а также основы компьютерного зрения для распознавания и классификации архитектурных элементов на чертежах и в 3D-моделях.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Инструменты ИИ в BIM	2.1	Автоматизация проектирования.	В рамках темы рассматриваются методы и алгоритмы автоматизации процессов создания архитектурных решений на базе BIM-моделей с интеграцией инструментов искусственного интеллекта (машинное обучение, генеративные сети). Особое внимание уделяется интеллектуальной генерации вариантов планировок, оптимизации конструктивных схем и автоматическому контролю коллизий для повышения эффективности проектирования.	ЛК, ЛР
		2.2	Использование GPT и чат-ботов для генерации проектной документации.	Анализ возможностей языковых моделей (GPT) для автоматизации создания текстовой части проектной документации, включая пояснительные записки и спецификации. Разработка методик и prompt-инжиниринг для интеграции чат-ботов в BIM-процессы с целью повышения эффективности документооборота.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Прикладные методы моделирования зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта	3.1	Прогнозирование энергоэффективности зданий на основе данных BIM.	Разработка методов интеграции данных информационного моделирования зданий (BIM) с алгоритмами искусственного интеллекта для автоматизированного прогнозирования энергопотребления. Анализ влияния конструктивных и инженерных параметров здания на его энергоэффективность на ранних стадиях проектирования.	ЛК, ЛР
		3.2	Генеративные дизайн-решения.	Изучение методов автоматической генерации объемно-планировочных и морфологических решений зданий на основе заданных параметрических ограничений с применением алгоритмов машинного обучения. Анализ подходов к интеграции генеративных сетей (GAN, вариационные автоэнкодеры) в BIM-среду для оптимизации поиска проектных альтернатив по критериям энергоэффективности, инсоляции и функционального зонирования.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 3 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; рабочие станции для работы с компьютерной графикой; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Исакова, А. Н. BIM-технологии в строительстве: учебное пособие / А. Н. Исакова. — Москва: Изд-во АСВ, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-4323-0198-5.
- Russell, S. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. — 4th ed. — Pearson, 2021. — 1136 p. — ISBN 978-0134610993.
- BuildingSMART International. ISO 19650 Standards [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.buildingsmart.org/standards/iso-19650/> (дата обращения: 15.05.2025).
- Рекомендации по этике искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / ЮНЕСКО. — 2021. — URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> (дата обращения: 05.05.2025).

Дополнительная литература:

- Eastman, C. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling / C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. — 3rd ed. — Wiley, 2018. — 688 p. — ISBN 978-1119287537.
- Чжоу, В. Глубокое обучение в строительстве / В. Чжоу. — СПб.: Питер, 2023. — 320 с.
- BuildingSMART. ISO 19650 Standards [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.buildingsmart.org/standards/> (дата обращения: 12.05.2025).
- Профессиональный кодекс архитектора (с дополнениями по ИИ) [Электронный ресурс] // Союз архитекторов России. — 2023. — URL: <https://www.raab.ru/upload/docs/kodeks.pdf> (дата обращения: 05.05.2025).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой архитектуры,
реставрации и дизайна

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой механики и процессов
управления

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О